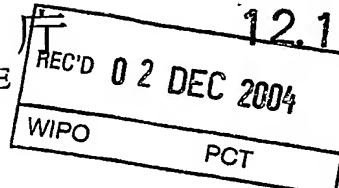


日本国特許
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年11月19日

出願番号
Application Number: 特願2003-389643
[ST. 10/C]: [JP2003-389643]

出願人
Applicant(s): ソニー株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 8月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

八月

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 0390642004
【提出日】 平成15年11月19日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06F 03/00
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
【氏名】 井ノ川 裕幸
【特許出願人】
【識別番号】 000002185
【氏名又は名称】 ソニー株式会社
【代理人】
【識別番号】 100092152
【弁理士】
【氏名又は名称】 服部 肇巖
【電話番号】 0426-45-6644
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 009874
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0010569

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

パネルの表面に対する押圧操作または接触操作によって入力が行われる入力装置において、

前記パネルの表面に対する押圧または接触の有無を検出する入力検出手段と、

前記入力検出手段によって押圧または接触が検出されたときに、押圧時点または接触時点から押圧または接触が確定するまでの時間を計測する計時手段と、

前記計時手段によって計測された前記時間に応じて信号波形を生成する波形生成手段と

、前記波形生成手段によって生成された信号波形に従って前記パネルを変位させるパネル変位手段と、

を有することを特徴とする入力装置。

【請求項 2】

前記波形生成手段は、前記計時手段によって計測された前記時間の長さに反比例する大きさの振幅の信号波形を生成することを特徴とする請求項 1 記載の入力装置。

【請求項 3】

前記波形生成手段は、前記計時手段によって計測された前記時間が所定の時間より短い場合には、前記時間が前記所定の時間よりも振幅の大きい信号波形を生成することを特徴とする請求項 1 記載の入力装置。

【請求項 4】

前記入力検出手段は、前記パネルの表面に対する押圧または接触に応じて変化する信号を検出することによって押圧または接触の有無を検出し、

前記計時手段は、押圧時点または接触時点から変化する前記信号が安定している時点での押圧または接触を確定し、押圧時点または接触時点から押圧または接触が確定するまでの時間を計測することを特徴とする請求項 1 記載の入力装置。

【請求項 5】

パネルの表面に対する押圧操作または接触操作によって入力が行われる入力装置を備える情報処理装置において、

前記パネルの表面に対する押圧または接触の有無を検出する入力検出手段と、

前記入力検出手段によって押圧または接触が検出されたときに、押圧時点または接触時点から押圧または接触が確定するまでの時間を計測する計時手段と、

前記計時手段によって計測された前記時間に応じて信号波形を生成する波形生成手段と

、前記波形生成手段によって生成された信号波形に従って前記パネルを変位させるパネル変位手段と、

を有する入力装置を備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項 6】

パネルの表面に対する押圧操作または接触操作によって入力が行われる入力装置を備えるリモートコントロール装置において、

前記パネルの表面に対する押圧または接触の有無を検出する入力検出手段と、

前記入力検出手段によって押圧または接触が検出されたときに、押圧時点または接触時点から押圧または接触が確定するまでの時間を計測する計時手段と、

前記計時手段によって計測された前記時間に応じて信号波形を生成する波形生成手段と

、前記波形生成手段によって生成された信号波形に従って前記パネルを変位させるパネル変位手段と、

を有する入力装置を備えることを特徴とするリモートコントロール装置。

【請求項 7】

パネルの表面に対する押圧操作または接触操作によって入力が行われる入力装置の制御方法において、

前記パネルの表面に対する押圧または接触が検出されたときに、押圧時点または接触時点から押圧または接触が確定するまでの時間を計測し、計測された前記時間に応じて信号波形を生成し、生成された信号波形に従って前記パネルを変位させることを特徴とする入力装置の制御方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】入力装置、情報処理装置、リモートコントロール装置および入力装置の制御方法

【技術分野】

【0001】

本発明は入力装置、情報処理装置、リモートコントロール装置および入力装置の制御方法に関し、特にパネルの表面に対する押圧または接触操作の有無を検出することにより入力が行われる入力装置、このような入力装置を用いた情報処理装置並びにリモートコントロール装置、およびこのような入力装置の制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、金融機関の自動現金取扱機、切符や定期券等の自動券売機、コンビニエンスストアでチケット販売等のサービスの提供に用いられるいわゆるコンビニ端末、PDA (Personal Digital Assistant) 等の情報処理装置など、タッチパネルを用いた入力装置が広く利用されている。このようなタッチパネル式の入力装置は、例えばLCD (Liquid Crystal Display) 等の表示装置に表示されたボタンやアイコンと、パネル上の座標系とを対応付け、パネル上に指やペンなどの指示具が触れた位置を検出することで、装置利用者に対するGUI (Graphical User Interface) 機能を実現するものである。

【0003】

このようなタッチパネル式の入力装置の多くは、実物のスイッチボタンを用いたものとは異なり、操作の際、操作者に表示ボタン等を押したという感触（クリック感）が伝わりにくい。そのため、最近のタッチパネル式の入力装置では、操作者によって入力操作が行われたときに、ビープ音等の操作音を発生させたり、表示ボタンの形状を変化させたりして聴覚的、視覚的に入力操作が行われたことを知らせる工夫がなされている。

【0004】

ところが、このような入力装置を利用してみると、操作者が入力操作を行っても入力装置の応答が遅かったり、操作者が入力操作を行ったつもりでも入力装置が応答しなかったり、あるいは操作者が入力操作を間違えてしまったりと、依然、装置利用者にとって操作性において不安を感じ易く、必ずしも使い易いものとは言えなかった。

【0005】

そこで、例えば、圧電素子をパネルに接触させて配置し、入力操作が行われた際、この圧電素子を駆動してパネルを変位させ、操作者に力覚を帰還するようにした機構が提案されている。それにより、操作が行われたときには、操作者にあたかもスイッチボタンが押されたかのようなクリック感を与えるようにしている。

【0006】

例えば、従来は、複数の可撓性電極シートをその電極面を対向させて一定の間隔を空けて配置した抵抗膜式タッチパネルを用い、タッチパネルが表面に固定された筐体にボビンコイルを嵌め込んだ構成を有する装置も提案されている（例えば特許文献1参照）。この入力装置では、操作者によってタッチパネルが押圧され、電極シート同士が接触して通電が起こると、ボビンコイルが作動し、タッチパネルを操作者側に押し戻す。これにより、操作者にクリック感を与えるようにしている。

【特許文献1】特開2002-259059号公報（段落番号〔0037〕～〔0040〕、図3、図6、図7）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、タッチパネル式の従来の入力装置では、操作者がパネルを押したときの強弱に関係なく、同じようにパネルを変位させ、操作者に力覚を帰還させる方法が一般的である。入力装置のパネルの押し方は人様々であり、特に入力操作に不慣れな操作者の場合には必要以上に強く押す傾向がある。それは、どのような押し方をしてもパネルからのフィード

ドバックが同じであるためであり、操作者にはどの程度の押し方をすれば装置が応答してくれるかが判断しにくいためである。その結果、操作者に、タッチパネルは操作しづらいといった印象を与えてしまうことも少なくない。

【0008】

操作者は、パネルを押したときフィードバックが与えられれば、押したことへの安心感は得られるが、必要以上に強く押せば、その分指にかかる負担は大きい。入力操作に慣れてくれればそれなりの軽さでパネルを押すことができるようになるが、それでもパネルからのフィードバックが一定であると、最適な押し方を習得することは難しく、特にパネル操作に不慣れな操作者の場合には誤操作の原因にもなりかねない。

【0009】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、操作者のパネルに対する操作の仕方に応じてパネルを変位させ、操作者に力覚を帰還することのできる入力装置およびその制御方法を提供することを目的とする。

【0010】

また、本発明は、のような入力装置を用いた情報処理装置およびリモートコントロール装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明では上記課題を解決するために、パネルの表面に対する押圧操作または接触操作によって入力が行われる入力装置において、前記パネルの表面に対する押圧または接触の有無を検出する入力検出手段と、前記入力検出手段によって押圧または接触が検出されたときに、押圧時点または接触時点から押圧または接触が確定するまでの時間を計測する計時手段と、前記計時手段によって計測された前記時間に応じて信号波形を生成する波形生成手段と、前記波形生成手段によって生成された信号波形に従って前記パネルを変位させるパネル変位手段と、を有することを特徴とする入力装置が提供される。

【0012】

このような入力装置によれば、入力検出手段が、パネルの表面に対する押圧または接触の有無を検出し、入力検出手段によって押圧または接触が検出されたときには、計時手段が、押圧時点または接触時点から押圧または接触が確定するまでの時間を計測し、波形生成手段が、計測されたその時間に応じて信号波形を生成する。そして、パネル変位手段が、生成されたその信号波形に従ってパネルを変位させる。

【0013】

例えば、操作者がパネルを強く押圧したときには、弱く押圧したときに比べてより短い時間でその押圧が確定するようになるため、パネルを大きく変位させるような信号波形を生成し、それに従ってパネルを変位させる。逆に、操作者がパネルを弱く押圧したときには、その押圧が確定するまでにはより長い時間がかかるようになるため、パネルを小さく変位させるような信号波形を生成し、それに従ってパネルを変位させる。これにより、操作者に対し、入力操作時の押圧が強すぎることか否かを認識させることができるようになる。

【0014】

また、本発明では、パネルの表面に対する押圧操作または接触操作によって入力が行われる入力装置の制御方法において、前記パネルの表面に対する押圧または接触が検出されたときに、押圧時点または接触時点から押圧または接触が確定するまでの時間を計測し、計測された前記時間に応じて信号波形を生成し、生成された信号波形に従って前記パネルを変位させることを特徴とする入力装置の制御方法が提供される。

【0015】

このような入力装置の制御方法によれば、パネル表面に対する押圧または接触が検出されると、押圧時点または接触時点から押圧または接触が確定するまでの時間が計測され、その時間に応じた信号波形が生成され、その信号波形に従ってパネルが変位するようになる。

【発明の効果】**【0016】**

本発明の入力装置は、押圧時点または接触時点から押圧または接触が確定するまでの時間と計測し、その間に応じて信号波形を生成し、その信号波形に従ってパネルを変位させるようにしたので、例えば、パネルが強く操作され、その操作の確定までの時間が短いときには、パネルを大きく振動させ、逆にパネルが弱く操作され、その操作の確定までの時間が長いときには、パネルを小さく振動させることができる。このように操作者の操作の仕方に応じて操作者に異なるフィードバックを与えることにより、操作者は最適な操作方法を自然と習得でき、必要以上の力で操作することが少なくなる。それにより、タッチパネル式入力装置の操作時の疲れやストレスが軽減され、その使用感を向上させることができるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0017】**

以下、本発明の実施の形態を、入力画像の切換えを行うスイッチャ装置等の放送機器を操作するためのコントロールパネルとして使用される、抵抗膜式タッチパネルを用いた入力装置を例に図面を参照して詳細に説明する。

【0018】

図1は本発明の実施の形態に係る入力装置の要部分解斜視図である。

図1に示す入力装置100は、液晶表示部1とその表示面側に配設されるタッチパネル部2を有し、液晶表示部1の表示面側には、圧電アクチュエータ3がマウントされたフレキシブル基板4が固定されている。

【0019】

液晶表示部1は、画像が表示される表示パネル1a、およびこれを保持するためのフレーム1bを有している。表示パネル1aの内部には、図示しない液晶基板やパックライト等が設けられている。また、フレーム1bは、例えば金属製であって、表示パネル1aの表示面において画像の表示領域を遮らないように設けられている。

【0020】

タッチパネル部2は、操作者による入力操作を検出するためのセンサを備え、ここでは抵抗膜方式のセンサを備えた抵抗膜式タッチパネルである。このタッチパネル部2は、操作者によって押圧される押圧部2a、およびこれを保持するためのフレーム2bによって構成される。押圧部2aは透明な樹脂シートによってなり、液晶表示部1の表示パネル1aに表示された画像が透過するようになっている。また、フレーム2bは、例えば金属製であって、表示パネル1aの表示領域を遮らないように設けられている。

【0021】

このタッチパネル部2として用いる抵抗膜式タッチパネルは、透明電極が成膜された複数の電極シートを、電極面を対向させて一定の間隔を空けて配置した構造を有している。そして、図1中の押圧部2aが操作者の指やペン等の指示具で押圧されると、電極シート同士が接触し、このときの各電極シート上の抵抗変化を検出することにより、指示位置が座標値として特定されるようになっている。

【0022】

圧電アクチュエータ3は、例えば圧電バイモルフ素子である。圧電バイモルフ素子は、複数の薄板状の圧電材を電極板を挟んで貼り合わせた構造を有しており、両面から電圧を印加すると全体が湾曲する性質を有している。入力装置100において、圧電アクチュエータ3は、フレキシブル基板4上に設けられた配線を通じて印加される駆動電圧に応じて湾曲変形する。

【0023】

フレキシブル基板4は、例えばポリイミド等の樹脂フィルム上に銅箔等の導電性金属箔を用いて配線を形成した可撓性の配線基板であり、圧電アクチュエータ3に対して駆動電圧を供給する電極が設けられているとともに、後述する貫通孔の対が設けられて、この貫通孔を使用して圧電アクチュエータ3を保持している。

【0024】

この入力装置100では、液晶表示部1の表示面側に、フレキシブル基板4および圧電アクチュエータ3を挟み込むように、タッチパネル部2が配設される。タッチパネル部2の押圧部2aには、液晶表示部1の表示パネル1aにより表示されたアイコン等の操作機能項目の画像が透過し、押圧部2a上の画像表示位置を操作者が指等で押圧することで、表示画像に応じた入力操作が行われる。

【0025】

液晶表示部1やタッチパネル部2は、入力装置100の図示しない外部筐体に搭載される。このとき、タッチパネル部2は、液晶表示部1に対して、その表示面に垂直な方向に可動な状態で配設される。これにより、圧電アクチュエータ3が湾曲変形したときには、液晶表示部1に対するタッチパネル部2の距離が変化する。タッチパネル部2における押圧操作の検出や、その押圧操作に応じた圧電アクチュエータ3の駆動制御等を行う回路は、例えば外部筐体の内部に収納される。

【0026】

図2は圧電アクチュエータのフレキシブル基板への実装状態を示す図であって、(A)はフレキシブル基板の要部平面図、(B)はX-X矢視断面図である。

図2に示すように、フレキシブル基板4には、圧電アクチュエータ3を実装するための貫通孔41a, 41bの対からなる実装部41と、圧電アクチュエータ3に駆動電圧を供給するための配線パターン42a, 42bが設けられている。

【0027】

実装部41では、各貫通孔41a, 41bが例えば同一形状に並列されて形成される。また、貫通孔41a, 41bの間は、フレキシブル基板4を構成する樹脂フィルムが橋状に残されて中央スペーサ部41cが形成される。本実施の形態では、例としてこのような実装部41が1つのフレキシブル基板4上に2箇所ずつ設けられる。

【0028】

配線パターン42a, 42bは、実装部41の一端に対してそれぞれの配線が接続されるように設けられている。一方、圧電アクチュエータ3の一端には、配線端子31a, 31bが設けられており、これらの配線端子31a, 31bと、フレキシブル基板4上の配線パターン42a, 42bとが接触することにより、図示しないドライバ回路から圧電アクチュエータ3に駆動電圧が供給される。

【0029】

実装部41において、圧電アクチュエータ3は、一方の貫通孔41aに例えば表側から挿通された後、中央スペーサ部41cの下部を通して貫通孔41bに裏側から再び挿通されることにより、長手方向の両端部がフレキシブル基板4の表面に接触した状態で実装される。圧電アクチュエータ3は比較的剛性が高く、一方フレキシブル基板4は容易に変形することから、図2(B)に示すように、中央スペーサ部41cのみが表側方向に膨出した状態となって、圧電アクチュエータ3が保持される。また、このとき、圧電アクチュエータ3の一端に設けられた配線端子31a, 31bと、フレキシブル基板4上の配線パターン42a, 42bとが接触し、電気的に接続される。なお、好ましくは、これらを接触させた後に、半田等を用いて接点を固定し、圧電アクチュエータ3自体をフレキシブル基板4上に固定する。

【0030】

以上のように圧電アクチュエータ3が実装された後、このフレキシブル基板4が液晶表示部1のフレーム1bとタッチパネル部2のフレーム2bとの間に挟み込まれる。このとき、例えば、中央スペーサ部41cの図2中上面がタッチパネル部2のフレーム2bに接觸し、フレキシブル基板4の図2中下面と圧電アクチュエータ3が接觸した領域43a, 43bが、液晶表示部1のフレーム1bと接觸する。このような実装構造により、フレキシブル基板4の中央スペーサ部41cは、タッチパネル部2のフレーム2bと圧電アクチュエータ3との間のスペーサとして機能し、また、フレキシブル基板4の領域43a, 43bは、液晶表示部1のフレーム1bと圧電アクチュエータ3との間のスペーサとして機

能する。

【0031】

この状態で、圧電アクチュエータ3に駆動電圧が供給されると、その駆動電圧に応じて圧電アクチュエータ3が湾曲変形する。上述したように、圧電アクチュエータ3には2つの配線端子31a, 31bが設けられており、これらの電位差が0のときには、圧電アクチュエータ3は湾曲せず、電位差を大きくすることで、その湾曲量は大きくなる。また、圧電アクチュエータ3の湾曲方向は、電圧の極性を反転させると逆転する。したがって、入力装置100では、駆動電圧の電圧（振幅）、周波数、波形（矩形波または正弦波）等を制御することにより、圧電アクチュエータ3の湾曲量、湾曲周期、湾曲方向等を変化させることができる。

【0032】

圧電アクチュエータ3が湾曲すると、その中央部の変位に応じて、中央スペーサ部41cが液晶表示部1に対してその表示部に垂直な方向に移動する。この中央スペーサ部41cの変位に応じてタッチパネル部2が移動し、そのパネル表面が変位して、操作者に対して力覚が帰還されるようになっている。

【0033】

なお、中央スペーサ部41cの表面、あるいはフレキシブル基板4において圧電アクチュエータ3の両端部が接触した部分の裏面に、セルロイド等の高剛性材料からなる補強板を貼付しておいてもよい。

【0034】

また、上記のような圧電アクチュエータ3の実装方法はあくまで例であり、圧電アクチュエータ3の一方の面の中央部付近にスペーサを設け、さらに他方の面において、その長手方向の両端部にもスペーサを設けた構造を有していれば、他の方法により圧電アクチュエータ3が実装されていてもよい。

【0035】

次に、上記入力装置100のハードウェア構成について説明する。

図3は入力装置のハードウェアブロック図である。

入力装置100は、センサ部101、位置判定処理部102、制御部103および駆動部104を有している。

【0036】

センサ部101は、タッチパネル部2に内蔵され、操作者による入力装置100に対する押圧操作の有無を検出するためのセンサを備え、ここでは抵抗膜方式によってタッチパネル部2のパネル表面（押圧部2a）に対する押圧の有無を検出するようになっている。

【0037】

本実施の形態でタッチパネル部2として用いられているアナログ抵抗膜式タッチパネルのパネル表面を操作者が指等で押圧すると、一定間隔で対向配置されていた電極シート同士が接触して通電が起り、その接触位置によって電極シート上のX方向およびY方向の抵抗値が変化し、X方向およびY方向に対応する電圧値が変化する。X方向およびY方向の電圧値は、抵抗膜式タッチパネルのパネル表面が指等で押されるまでは0Vまたは0Vに近い値であり、押され始めると次第に増加していく、押された状態がそのままある程度以上続くと飽和して安定するようになる。

【0038】

入力装置100においては、そのように電圧値が安定した状態で操作者による押圧が確定されるものとし、操作者による押圧開始時点からの電圧値の変化が所定の変動幅内においてしまって安定してから一定時間経過後に、押圧を確定する。その場合、電圧値が安定してから押圧を確定するまでの時間は、入力装置100においてあらかじめ任意に設定しておくことができるようになっている。

【0039】

センサ部101は、X方向およびY方向の電圧値（アナログ信号）によってパネル表面に対する押圧の有無を検出し、電圧値はA/D変換した検出データ値（デジタル信号）と

する。

【0040】

位置判定処理部102は、センサ部101で検出されたX方向およびY方向の検出データ値を定期的に読み込んでその変化を監視し、パネル表面の押圧開始時点や押圧確定時点を判定するようになっている。すなわち、検出データ値が変化し始めた時点を押圧開始時点と判定し、検出データ値が安定してから所定時間経過した時点を押圧確定時点と判定する。その際、位置判定処理部102は、例えば入力装置100に内蔵されたタイマ等を用いて、押圧開始時点から押圧確定時点までの時間を計測する。

【0041】

さらに、位置判定処理部102は、検出データ値が安定してから所定時間が経過し、押圧を確定したときには、その検出データ値から電極シート上の押圧位置のX-Y座標値を特定し、特定した座標値を位置情報として保存する。

【0042】

そして、位置判定処理部102は、計測した押圧開始時点から押圧確定時点までの計測時間の長さに応じて制御信号を生成し、その制御信号に基づいて制御部103を制御するようになっている。あるいは、位置判定処理部102が、計測時間をあらかじめ定められている所定時間の値と比較し、計測時間がその所定時間よりも長いか否かを判定し、その判定結果に応じて制御信号を生成するようにしてもよい。

【0043】

この位置判定処理部102で生成される制御信号は、駆動部104を駆動する際の駆動電圧の信号波形を特定するための電圧（振幅）の条件を含んだデジタル信号である。この場合、押圧開始時点から押圧確定時点までの計測時間に応じて、振幅が異なる信号波形の駆動電圧が駆動部104に供給されるようになる。なお、計測時間に応じて、振幅のほか、周波数や波形（矩形波または正弦波）の異なる信号波形の駆動電圧を駆動部104に供給する場合には、それらの条件を制御信号に含めるようにしてもよい。

【0044】

制御部103は、波形生成装置であり、位置判定処理部102からの制御信号に基づいて電圧を制御し、駆動部104を駆動するための駆動電圧の信号波形を生成して出力信号として出力する。

【0045】

図4は制御部の構成例を示す図である。

この図4に示すように、制御部103は、例えば、D/A変換部103aおよびドライバ回路103bを有する。D/A変換部103aは、位置判定処理部102から出力される制御信号に含まれている電圧をアナログ値に変換し、変換後の制御電圧をドライバ回路103bに出力する。ドライバ回路103bは、D/A変換部103aから出力される制御電圧に基づき、駆動部104に駆動電圧の信号波形を出力信号として出力する。

【0046】

なお、制御部103は、駆動部104を制御するための出力信号を生成するものであるので、駆動部104に合わせた信号波形を生成できるものであれば、その構成は特に限定されない。

【0047】

駆動部104は、ここでは前述の圧電アクチュエータ3であり、圧電アクチュエータ3は、制御部103から出力される駆動電圧の信号波形に従って湾曲変形する。駆動部104には、交流矩形波電圧や交流正弦波電圧といった交流電圧を供給することができ、それによって圧電アクチュエータ3およびタッチパネル部2を細かく振動させることもできるようになっている。

【0048】

次に、上記構成を有する入力装置100を押圧確定までの計測時間に応じて制御する方法について説明する。

図5は長時間で押圧が確定するときのパネル押圧時間と圧電アクチュエータ駆動電圧の

関係の説明図、図6は短時間で押圧が確定するときのパネル押圧時間と圧電アクチュエータ駆動電圧の関係の説明図である。この図5および図6においてそれぞれ、上図はタッチパネル部2のパネル押圧時間と検出データ値の関係を示し、下図は圧電アクチュエータ3に供給される駆動電圧の信号波形を示している。なお、図5上図および図6上図には、例として、X方向の検出データ値の変化を図示している。

【0049】

図5上図および図6上図に示すように、入力操作時に検出される検出データ値は、タッチパネル部2のパネル表面の押圧前は0または0に近い値であり、押圧開始と共に次第に増加していく、押圧がそのままある程度以上続くと安定する。入力装置100では、このように変化する検出データ値から決定される押圧開始時点から押圧確定時点までの時間に応じて、圧電アクチュエータ3に対して適当な信号波形の駆動電圧を供給することにより、押圧操作の仕方に応じたクリック感を操作者に体感させることができる。

【0050】

すなわち、入力装置100は、押圧開始から押圧確定までの時間が長いとき、すなわち検出データ値が安定するまでに長時間を要したときには、図5下図に示したように、押圧確定後、圧電アクチュエータ3に振幅の小さい所定周波数の交流矩形波電圧を供給して、圧電アクチュエータ3およびタッチパネル部2を小さく振動させる。これに対し、押圧開始から押圧確定までの時間が短いとき、すなわち検出データ値が短時間で安定したときは、入力装置100は、図6下図に示したように、押圧確定後、圧電アクチュエータ3に振幅の大きい所定周波数の交流矩形波電圧を供給して、圧電アクチュエータ3およびタッチパネル部2を大きく振動させる。

【0051】

図7は入力装置の制御フローを示す図である。

上記のように押圧開始から押圧確定までの時間に応じてタッチパネル部2を振動させる入力装置100は、まず、操作者によってパネル表面が押圧されているか否かを検出データ値の変化から判断する（ステップS1）。

【0052】

ステップS1において、パネル表面が押圧されていると判断した場合には、入力装置100は、この時点を押圧開始時点とし、時間の計測を開始する（ステップS2）。

次いで、入力装置100は、検出データ値を監視し、その検出データ値の安定状態から、押圧を確定するか否かを判断する（ステップS3）。

【0053】

そして、ステップS3において、押圧確定と判断した場合には、入力装置100は、押圧開始時点からの時間の計測を終了する（ステップS4）。

入力装置100は、ステップS4で得られた計測時間に応じて駆動電圧を決定し（ステップS5）、その駆動電圧で圧電アクチュエータ3を駆動する（ステップS6）。例えば、計測時間の長さに反比例して信号波形の振幅を決定し、計測時間が短くなるほど大きな駆動電圧で圧電アクチュエータ3を駆動するようにする。

【0054】

また、駆動電圧を決定する際に、計測時間とあらかじめ入力装置100に設定されている所定時間とを比較し、その比較結果に応じて駆動電圧を決定するようにすることもできる。すなわち、所定時間よりも計測時間が長ければ所定の小さな駆動電圧で圧電アクチュエータ3を駆動し、逆に、計測時間が短ければ所定の大きな駆動電圧で圧電アクチュエータ3を駆動する。

【0055】

なお、ステップS1において、入力装置100が、パネルが押圧されていると判断しなかった場合には、パネルが押圧されていると判断するまで、このステップS1の処理を繰り返す。また、ステップS3において、入力装置100が、押圧確定と判断しなかった場合には、押圧確定と判断するまで、このステップS3の処理を繰り返す。

【0056】

上記図5、図6および図7において、押圧確定までに長時間を要することは、操作者による押圧操作が弱く行われたことに相当し、逆に、押圧確定までが短時間であることは、押圧操作が強く行われたことに相当する。このように、入力装置100では、入力操作時のパネル押圧の強弱を、押圧開始時点から変化する電圧値を基に、押圧開始時点から押圧確定時点までの時間を計測し、その計測時間の長短に対応させている。そして、その計測時間に応じた信号波形の駆動電圧を圧電アクチュエータ3に供給することにより、押圧操作の仕方に応じたクリック感を実現している。

【0057】

なお、図5および図6の例では、圧電アクチュエータ3に交流矩形波電圧を供給する場合について述べたが、勿論、交流正弦波電圧を供給するようにしてもよい。

ところで、以上の説明では、抵抗膜方式のセンサ部101を有する抵抗膜式タッチパネルを入力装置100のタッチパネル部2として用いた場合を例にして述べたが、抵抗膜方式のほか、静電容量方式、光学方式、超音波方式、電磁誘導方式等を採用した各種タッチパネルを用いても、操作者にクリック感を体感させることが可能である。要するに、入力操作開始から入力操作確定までの間で検出される信号（検出データ値）に何らかの変化があることが分かるセンサを用いるものであれば、いずれの方式であっても用いることができる。

【0058】

例えば、静電容量方式の場合には、透明な導電性パネルで操作者の指の接触部を形成するとともに、この接触部外縁のフレーム内に電圧印加および電流検知のための回路を設け、導電性パネルには一定の電圧を印加しておく。このようなタッチパネルを用いた入力装置では、操作者がパネルに指を接触させると、パネル上の静電容量が変化し、その変化が電流値として検出される。

【0059】

光学方式の場合には、ガラスやアクリル等の透明なパネルで接触部を形成する。そして、接触部外縁のフレーム内に、LED (Light Emitting Diode) 等の発光素子および受光素子を配置して、接触部の表面にマトリクス状に赤外線を放射させ、その赤外線を対向する受光素子に受光させる。このようなタッチパネルを用いた入力装置では、操作者がパネル表面に指等を接触させると、光が遮られ、遮られる光の変化が電気信号として検出される。

【0060】

超音波方式の場合には、透明なパネルで接触部を形成し、外縁のフレーム内には、発信器と受信器をX方向およびY方向にそれぞれ対向させて配置し、発振器により接触部の表面に表面弹性波を発生させる。このようなタッチパネルを用いた入力装置では、操作者がパネル表面に指を接触させると、接触部分の振動が指に吸収され、それによって生じる表面弹性波の伝達遅延が検出される。

【0061】

電磁誘導方式の場合には、透明なパネルで形成された接触部に対し、磁界を発生させるための回路を搭載したペン型の指示具等を用いて入力操作が行われる。パネル背面側（操作面の裏面側）にはセンサ部として磁界を検出するための多数のセンサコイルが設けられている。このようなタッチパネルを用いた入力装置では、操作者がパネル表面に指示具を接触させると、センサ部で磁界の変化が検出される。

【0062】

これらの各方式を用いる場合には、接触部となるパネルのフレームと液晶表示部のフレームとの間に、圧電アクチュエータを実装したフレキシブル基板を設けるようとする。いずれの方式であっても、操作者のパネル表面に対する接触の際に変化する信号を検出し、その接触開始時点から接触確定時点までの計測時間に応じて圧電アクチュエータに供給すべき駆動電圧の信号波形を生成し、接触確定後、その信号波形に従って圧電アクチュエータを駆動し、パネルを振動させればよい。

【0063】

なお、以上の説明では、クリック感の実現のために、指等で押圧されたり指等が接触したりするパネルを圧電アクチュエータによって振動させるようにしたが、そのほかにもモータなど、適当な駆動信号が供給されることで、パネルに対して振動を与えることができるものであれば、入力装置に適用可能である。

【0064】

以上説明したように、本発明では、タッチパネル式の入力装置において、入力操作が行われるパネル表面に対する押圧あるいは接触による入力操作開始から確定までの時間の長さに応じた大きさでパネルを振動させるようにした。すなわち、入力操作確定までの時間が長いときには、パネル表面に対して操作が弱く行われているとしてパネルを小さく振動させる。また、入力操作確定までの時間が短いときには、パネル表面に対して操作が強く行われているとしてパネルを大きく振動させ、操作者に対し、もっと弱く操作してもよいということを無意識に学習させることができる。

【0065】

操作者は、最適な操作を自然と習得でき、必要以上の力で操作することが少なくなり、指の負担や操作時の疲れ、操作に伴うストレスなどが軽減され、より人に優しいユーザインターフェースが実現可能になる。タッチパネル式の入力装置は、その使い勝手の良し悪しがシステム全体の印象を大きく左右する重要なインターフェース部分であり、本発明により、タッチパネル式入力装置の使用感が向上し、入力操作に不慣れな操作者も安心して操作を行うことができるようになる。

【0066】

なお、上記のような入力装置は、例えば、パーソナルコンピュータ（PC）等の情報処理装置、特に携帯電話機やPDA等の携帯型情報処理装置の入力装置として好適に使用することが可能である。また、前述のスイッチャ装置等の放送機器をはじめ、金融機関の現金自動支払機（CD）や現金自動預払機（ATM）、ゲーム機器といったあらゆる機器に対して、これらを操作するための入力装置として使用されてもよい。さらに、これらの機器を遠隔操作するためのリモートコントロール装置の入力装置として使用されてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0067】

本発明の入力装置は、ノート型PCの入力操作部においてポインティングデバイスとして設けられる入力パッドや、図形描画ソフトウェア用のタブレット装置等、画像の表示部を持たない入力装置にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図1】本発明の実施の形態に係る入力装置の要部分解斜視図である。

【図2】圧電アクチュエータのフレキシブル基板への実装状態を示す図であって、(A)はフレキシブル基板の要部平面図、(B)はX-X矢視断面図である。

【図3】入力装置のハードウェアプロック図である。

【図4】制御部の構成例を示す図である。

【図5】長時間で押圧が確定するときのパネル押圧時間と圧電アクチュエータ駆動電圧の関係の説明図である。

【図6】短時間で押圧が確定するときのパネル押圧時間と圧電アクチュエータ駆動電圧の関係の説明図である。

【図7】入力装置の制御フローを示す図である。

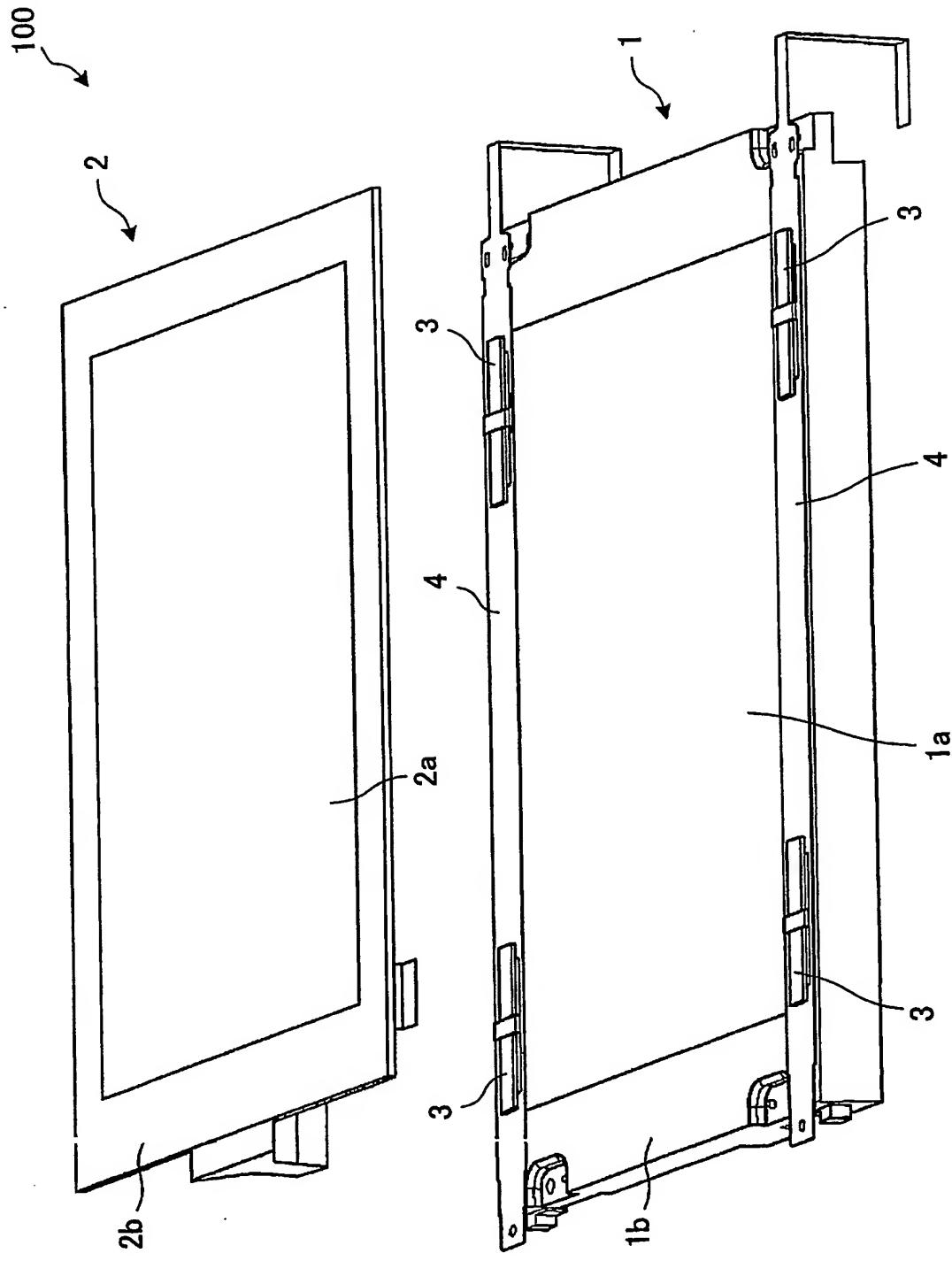
【符号の説明】

【0069】

1……液晶表示部、1a……表示パネル、1b, 2b……フレーム、2……タッチパネル部、2a……押圧部、3……圧電アクチュエータ、4……フレキシブル基板、31a, 31b……配線端子、41……実装部、41a, 41b……貫通孔、41c……中央スペース部、42a, 42b……配線パターン、43a, 43b……領域、100……入力装置、101……センサ部、102……位置判定処理部、103……制御部、103a……

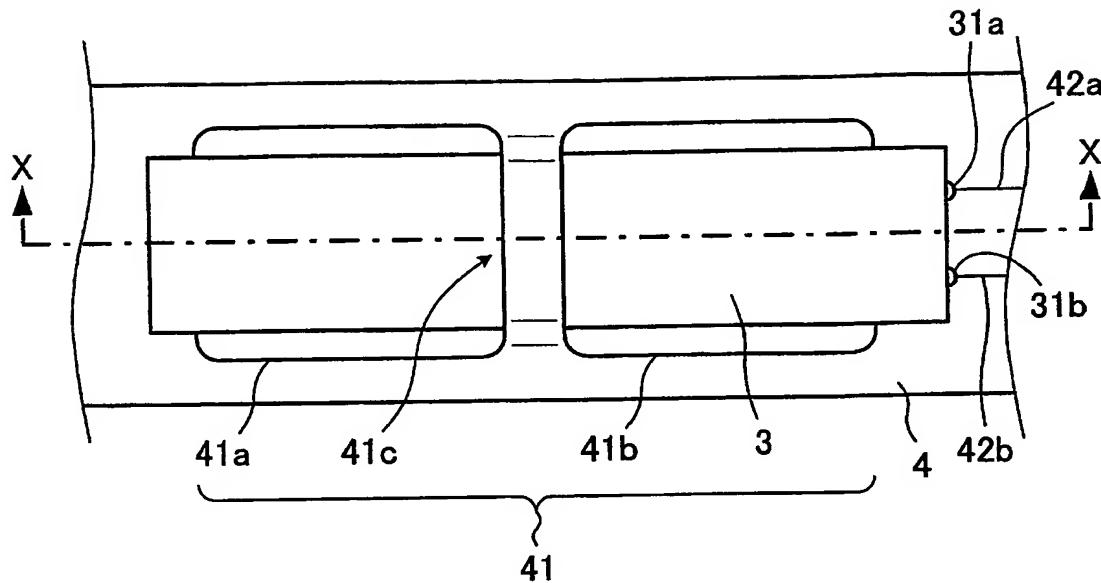
D/A 変換部、103b……ドライバ回路、104……駆動部。

【書類名】図面
【図1】

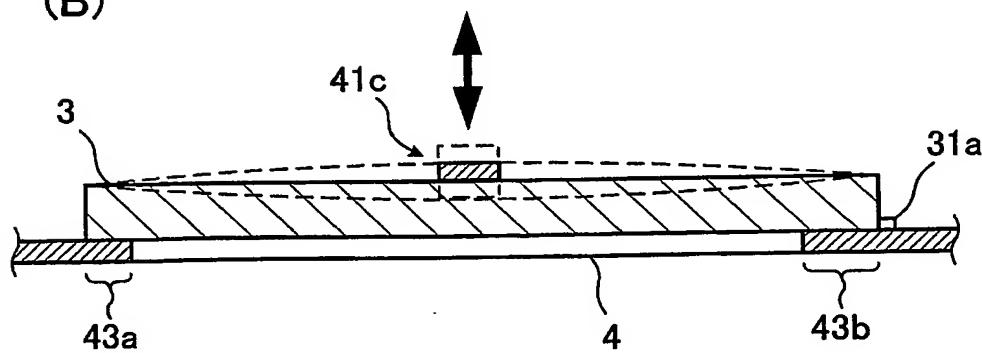


【図2】

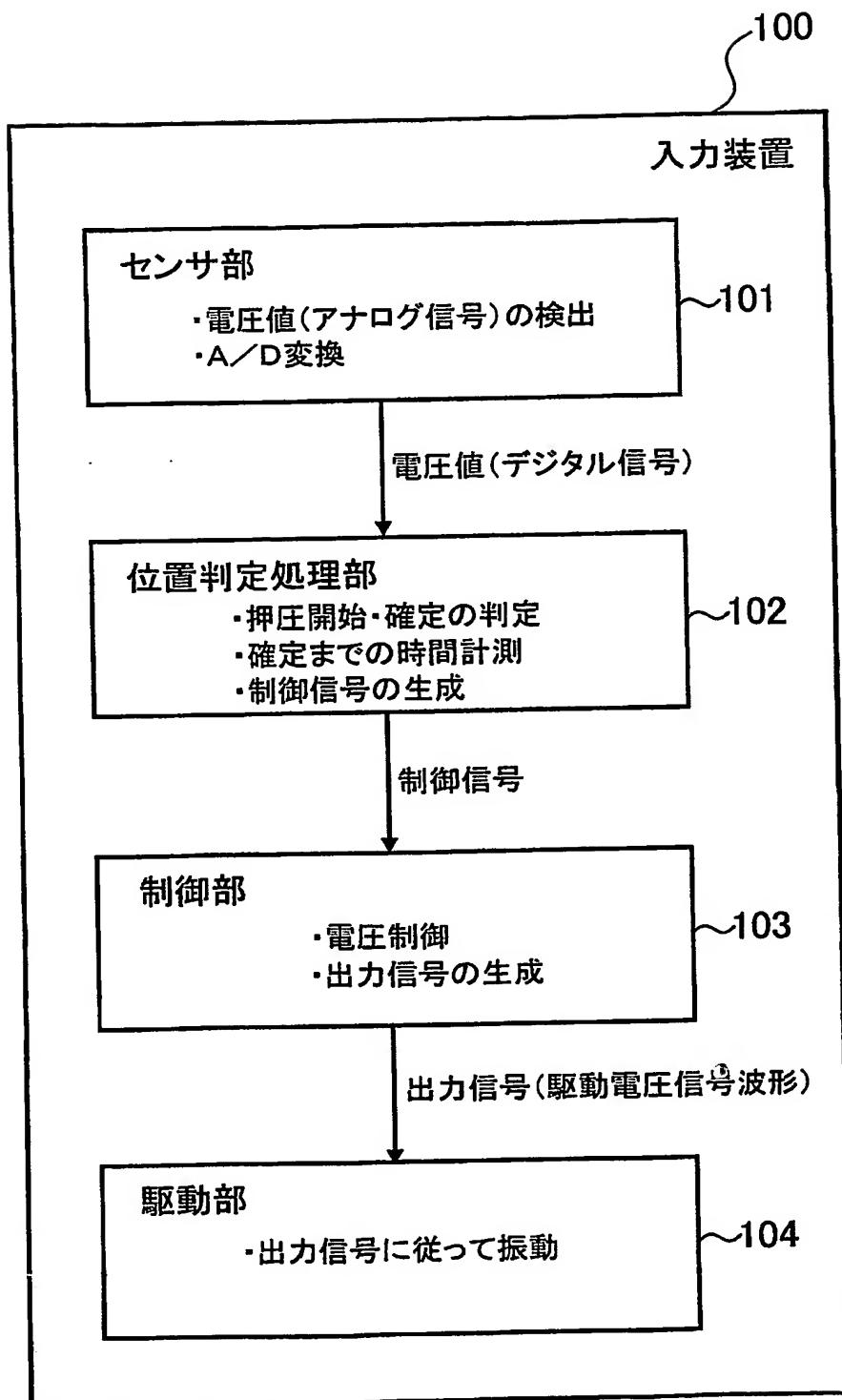
(A)



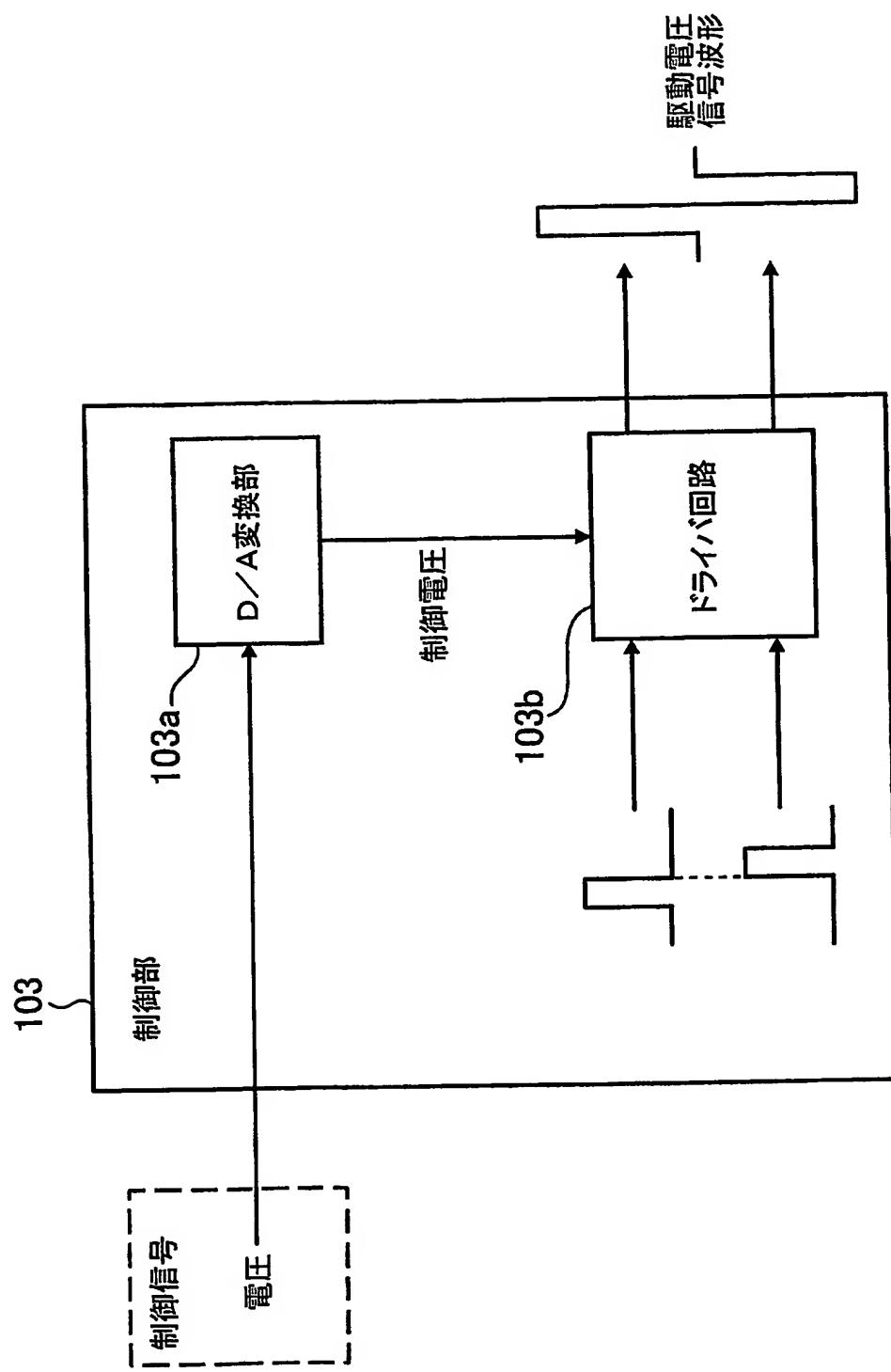
(B)



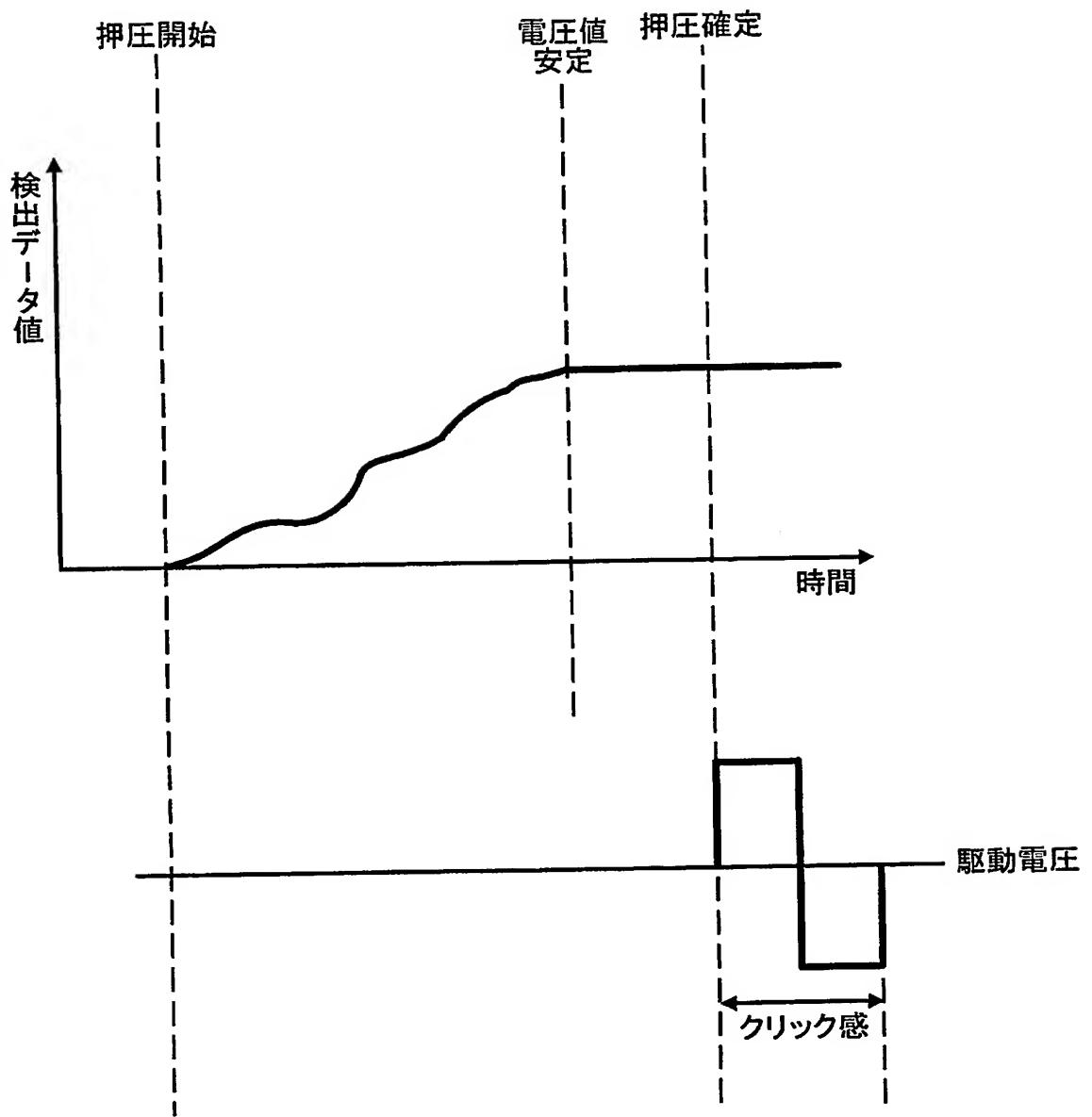
【図3】



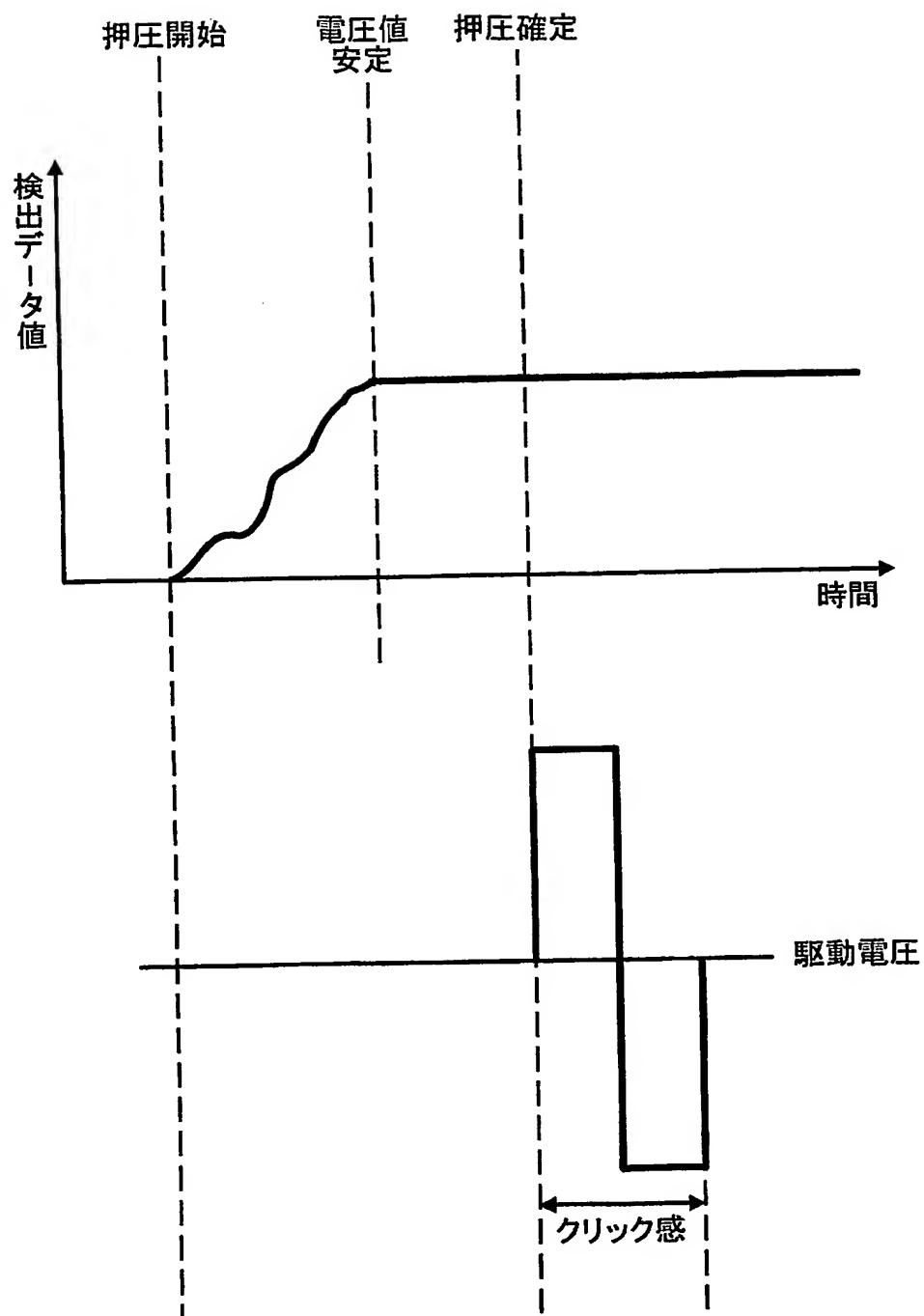
【図4】



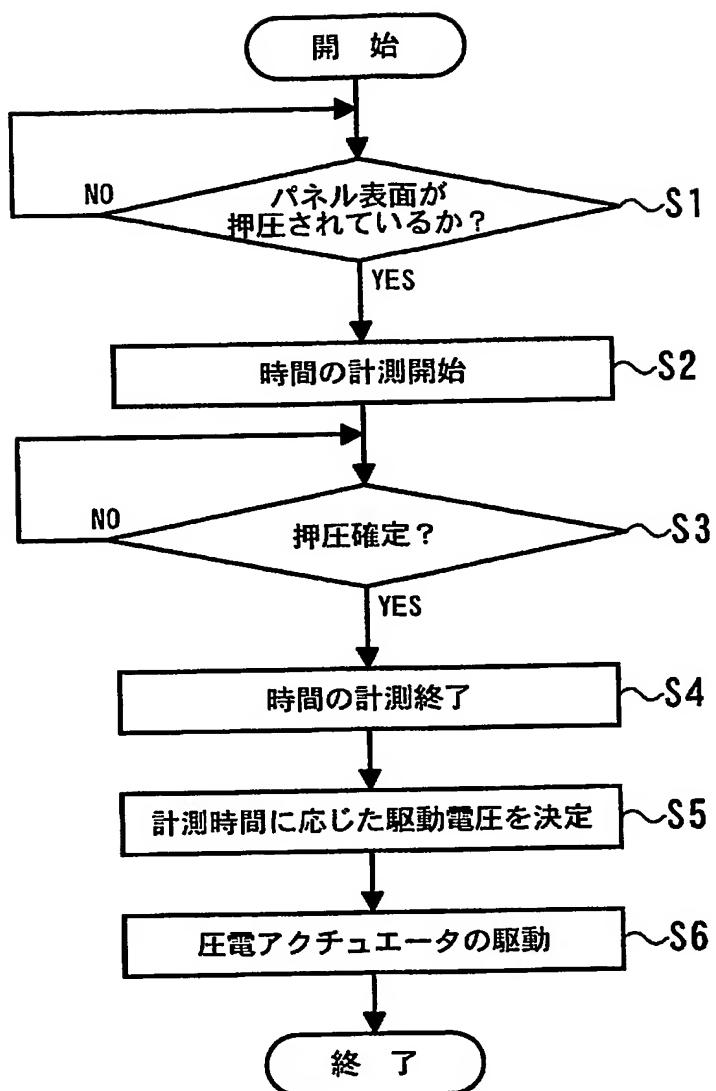
【図 5】



【図 6】



【図7】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 操作者のタッチパネルに対する操作の仕方に応じた力覚を帰還する。

【解決手段】 入力装置100を、センサ部101がパネル表面に対する押圧または接触によって変化する検出データ値によって押圧等の有無を検出し、位置判定処理部102がその検出データ値を基に押圧等の操作開始から確定までの時間を計測してその長さに応じた制御信号を生成し、制御部103がその制御信号を用いてパネルを変位させるための駆動部104に供給する駆動電圧の信号波形を生成するよう構成する。入力操作確定までの時間が長いときには、パネルに対して操作が弱く行われているとしてパネルを小さく振動させ、入力操作確定までの時間が短いときには、パネルに対して操作が強く行われているとしてパネルを大きく振動させる。これにより、操作者の操作の仕方に応じてクリック感を変化させる。

【選択図】 図3

特願 2003-389643

出願人履歴情報

識別番号

[000002185]

1. 変更年月日

[変更理由]

住 所

氏 名

1990年 8月30日

新規登録

東京都品川区北品川6丁目7番35号

ソニー株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

BLACK BORDERS

- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.